CHATBOTY JAKO REALIZACJA TESTU TURINGA, A ZASTOSOWANIA W BIZNESIE

Bartosz PLEBAN

Streszczenie: Artykuł prezentuje przykład zastosowania sztucznej inteligencji do komunikacji człowiek-komputer na drodze dialogu prowadzonego przez chatbota. Przedstawione są badania nad realizacją przez te programy testu Turinga oraz ich zastosowania w biznesie. Omówiono również perspektywy rozwoju i zastosowań programów typu bot.

Słowa kluczowe: chat bot, sztuczna inteligencja, test Turinga, komunikacja człowiek-komputer.

1. Sztuczna inteligencja – test Turinga

Pojęcie sztucznej inteligencji jest nierozerwanie związane z rozwojem technologii informatycznych. Wyznacznikiem i celem do którego dąży się jest stworzenie systemu który przejawiałby oznaki inteligentnego myślenia. Ponieważ definicji inteligencji jest wiele i pojmowana jest ona często dość subiektywnie, potrzebny był w miarę obiektywny test według którego można by oceniać postępy związane z tworzeniem sztucznej inteligencji. Jednym z takich wyzwań jest odpowiednia interpretacja znaczenia słów człowieka. Aby przetestować ten aspekt Allan Turing, przedstawił w 1950 roku w tekście „Computing machinery and intelligence" grę w naśladownictwo (*imitation game*), która polega na prowadzeniu dialogu z człowiekiem przez maszynę w taki sposób, aby rozmówca nie mógł zidentyfikować sztuczności interlokutora [1]. Procedura ta od imienia autora zwana jest Testem Turinga. Od 1990 roku istnieje formalna Nagroda Loebnera, która wyznacza standardy stawiane systemom mającym przejść Test Turinga. Co roku przyznawane są nagrody za najbardziej zaawansowane rozwiązanie, które spowoduje u jak największej ilości osób złudzenie konwersacji z rzeczywistą osobą [2].

2. Boty –definicja, historia

Definicja pojęcia bota ewoluuje wraz z możliwościami i oczekiwaniami wobec tego typu programów. Obecnie najczęściej pojęciem bota nazywa się oprogramowanie, którego działanie ma naśladować człowieka w zakresie prowadzenia interaktywnej konwersacji przy użycia języka naturalnego tak, aby stworzyć u użytkownika złudzenia rozmowy z innym człowiekiem. Najczęściej proces ten ma się odbywać za pośrednictwem wizerunku postaci (awataru) mówiącej osoby [1]. Jak widać definicja ta wpisuje się w ideę Testu Turinga i stanowi jeden z wyznaczników sztucznej inteligencji. Początkowo systemy dialogowe mające na celu przejście testu Turinga miały postać wyłącznie porozumiewania się za pomocą terminalu tekstowego. Pierwsze programy pojawiły się w 1966 roku jako realizacja projektu CMC (Computer Mediated Communications), których celem była realizacja naturalnej komunikacji człowiek-komputer. Natomiast jednym z pierwszych

zaawansowanych rozwiązań był system Eliza z 1968 roku, który prowadził symulację konwersacji z psychoterapeutą [3].

Ewolucja botów elektronicznych następuje bardzo dynamicznie wraz z możliwościami sprzętu i oprogramowania. Obecnie wyróżnia się kilka podstawowych rodzajów botów ze względu na ich zastosowania i użyte techniki realizacji [4]:

Chatterboty – służą do prowadzenia rozmów na dowolny temat. Symulują prawdziwą rozmowę. Wzbogacanie bazy wiedzy bazuje na informacjach uzyskanych od rozmówców. Analizie poddane zostają najczęściej zadawane pytania i odpowiedzi.

Searchboty – są to rodzaje mechanizmów wyszukiwawczych baz danych bądź zasobów internetowych połączonych z możliwościami zadawania pytań i udzielania odpowiedzi w języku naturalnym. Obecnie istnieje kilka prób podjęcia realizacji wyszukiwarek semantycznych jak projekt Wolfram Alpha, czy też Powerset[5].

Shoppingboty – automaty wspomagające i doradzające dokonywania zakupów w sklepach internetowych. Udzielają najczęściej porad na danej stronie sklepu w doborze odpowiednich produktów, zadając pytania bądź porównują ceny z różnych sklepów podając najkorzystniejszą ofertę z punktu widzenia użytkownika.

Databoty – odmiana botów służąca na rozwiązywaniu konkretnych problemów w oparciu o działanie sieci neuronowych. Najbardziej zaawansowana forma programów, która nie tylko udziela odpowiedzi na podstawie zgromadzonych wzorców, ale również podejmuje próby rozwiązywania zagadnień w oparciu o proces uczenia się i wyciągania wniosków.

Updateboty – ich zadaniem jest informowanie użytkownika o zmianach i aktualizacjach posiadanego oprogramowania oraz doradzanie w poszukiwaniu źródeł i procesie instalacji

Infoboty – programy służące do udzielania automatycznych odpowiedzi korzystając z poczty elektronicznej, komunikatorów bądź forów i grup dyskusyjnych. Mogą pełnić rolę moderatorów czy też systemów obsługi zamówień, pomocy technicznej i innych.

Wraz z rozwojem możliwości jakie dają boty oraz ich realizacją programową wyodrębniono kolejne generacje które odzwierciedlają ewolucję i drogi jakimi kieruje się ich rozwój. Obecnie wyróżnia się trzy generacje [4]:

Boty I generacji: zastępują człowieka jako moderatora grup dyskusyjnych, forów czy też stanowią filtry dla poczty elektronicznej. Analizują i nadzorują treści umieszczane przez użytkowników, jak również mogą stanowić automat do udzielania standardowych odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania.

Boty II generacji: wykorzystują bardziej zaawansowane algorytmy sztucznej inteligencji. Mają szersze kompetencje oraz zastosowania. Mogą funkcjonować jako doradcy, konsultanci przy obsłudze różnych urządzeń lub oprogramowania. Boty tej generacji używane są również jako nauczyciele e-lerningu, czy też stanowią podstawę sztucznej inteligencji bohaterów gier komputerowych. Podstawową cechą botów II generacji jest wizualizacja postaci ludzkiej w postaci animacji komputerowej bądź montażu sekwencji wideo z wykorzystaniem prawdziwego człowieka. Dzięki temu możliwe jest większe utożsamienie się z wynikami działania programu jak również użycie treści pozawerbalnych wzbogacających treść o emocje. Często stosuje się dodatkowo syntezę mowy, która stwarza jeszcze większe poczucia kontaktu i dialogu z prawdziwą osobą.

Boty III generacji: Dwie poprzednie generacje opierają się na prowadzeniu dialogu przez człowieka wyłącznie w trybie tekstowym. Boty III generacji prowadzą dwustronny dialog na drodze rozpoznawania i syntezy mowy ludzkiej. Wizualizacja postaci posiada dodatkowo zdolność synchronizacji ruchu ust z wymawianymi kwestiami jak również interpretacji emocjonalnej w zależności od prezentowanych treści. Możliwe staje się

również porozumiewanie i interpretacja specyficznych form dialogu, jak język migowy czy też wykrywanie zaburzeń emocjonalnych i fizycznych. Istotna przy tym staje się nie tylko analiza składniowa i leksykalna, ale również interpretacja emocji i przewidywanie przyszłych zachować człowieka na podstawie modulacji jego głosu jak również obserwacja gestów. Możliwość stworzenia dowolnej stylistyki postaci, umożliwia personalizację bota w zależności od charakterystyki użytkownika oraz sytuacji w której ma zastosowanie. Obecnie realizowanym przykładem może być projekt Natal firmy Microsoft, który za pomocą kamery potrafi odczytywać gesty i ruchy sylwetki ludzkiej interpretując emocje i zamierzenia człowieka, a za pomocą mikrofonu rozpoznawać i interpretować ludzką mowę [6].

3. Realizacja techniczna

Jeden z pierwszych projektów bota Eliza składał się jedynie z 240 linii kodu potrafiąc jednocześnie symulować pewne cechy rozmowy. Obecnie podejście do realizacji projektów botów jest coraz bardziej interdyscyplinarne i obejmuje zagadnienia związane między innymi z sieciami neuronowymi, systemami ekspertowymi, grafiką komputerową jak również algorytmami rozpoznawania i syntezy mowy. Najczęściej algorytmy stosowane w konkretnych komercyjnych rozwiązaniach są niedostępne, ale wyróżnia się podstawowe sposoby realizacji bota:

- najprostsza realizacja bazuje na zbiorze konkretnych odpowiedzi udzielanych na konkretne pytania. Jego funkcjonalność jest związana przede wszystkim z wielkością bazy wiedzy odpowiedzi i szybkością ich wyszukiwania.
- bardziej zaawansowana rozwiązania opierają się na analizie semantycznej zdań w oparciu o charakterystyczne słowa kluczowe oraz budowie odpowiedzi z części składowych. Daje to możliwość odpowiedzi na pytania nie przewidziane w systemie oraz udzielania odpowiedzi bardziej elastycznych i nie powtarzalnych.
- najbardziej rozbudowaną formą są boty samodzielnie się rozbudowujące i doskonalące. Ich działanie polega na gromadzeniu odpowiedzi w oparciu o wcześniejsze dialogi, zasoby Internetowe, jak również posługują się algorytmami neuronowymi. Mają one za zadanie uczyć się na bazie wcześniejszych wypowiedzi, dostosowując się do konkretnego rozmówcy.

Dalszymi krokami staję się realizacja wizualna środowiska dialogowego. Przybiera to postać odpowiednio zmontowanych sekwencji wideo z nagranymi gestami żywego aktora. Innym podejściem jest animacja 3D postaci, która porusza naturalnie „ustami” w zależności od wypowiadanych kwestii, czy też ma rozbudowaną gestykulację pozawerbalną.

Jednym z najbardziej zaawansowanych wizualizacji jest najnowszy projekt Mennicy Polskiej „Stanisław August Poniatowski”, który jako pierwszy w świecie prezentuje postać historyczną posługującą się językiem z epoki, prezentuje również jako jeden z nielicznych całą sylwetkę postaci.

4. Porównanie istniejących rozwiązań botów

Wzrastająca moc obliczeniowa, wydajność podsystemów graficznych oraz szybkość łącz internetowych prowadzi do coraz szerszego zastosowania botów w praktyce. Najczęściej systemy te wykorzystywane są jako doradcy na stronach internetowych firm. Obecnie w języku polskim istnieją 33 komercyjne boty dostępne on-line. Na tle innych

narodowych rozwiązań lokuje to Polskę na 5 pozycji co ze względu na niuanse języka polskiego stanowi bardzo dobry wynik. Dla przykładu w USA istnieje 80 rozwiązań, podobnie w Niderlandach – 80, w Niemczech – 45, Włoszech – 21, Francji – 16. W 2009 roku powstało w Polsce 10 botów internetowych. Symptomatyczne przy tym jest to że wśród 34 rozwiązań, 9 z nich to postacie męskie. Zależy to często od dedykowanego odbiorcy, większej dostępnej mimiki czy też podświadomego poczucia większego zaufania w stosunku do postaci i głosu żeńskiego [7].

W tabeli numer 1 przestawiono wybrane polskie rozwiązania wraz z omówieniem ich podstawowych możliwości oraz zastosowań.

Tab. 1 . Porównanie istniejących rozwiązań botów

Nazwa bota	Adres internetowy	zastosowanie	Synteza mowy	inne
Stanisław August Poniatowski	http://skarbiec.fidointelligence.pl/uak/skarbiec.html	Bot informacyjny mennicy polskiej oraz wiadomości historycznych	Tak	bot postaci historycznej posługujący się językiem z epoki
Ada	http://www.fidointelligence.pl/	Bot informacyjny	Tak	Wykonuje obliczenia, informuje o aktualnych kursach walut
Ewa	http://www.stanusch.com/	Informacje o firmie Stanusch Technologies	Tak	Tłumaczenie słów z języka angielskiego
Ania	http://193.108.42.79:8080/ikea_pl/	Informacje o firmie Ikea	Nie	Doradzanie w wyborze produktów
Tribot	http://www.chatbot.pl/	Informacje o chat botach oraz promocja twórcy	Nie	Swobodna konwersacja,
Tytus	http://www.inguaris.pl/tytus_egb_investments.html	Informacje o firmie EGB Investments S.A.	Nie	Wstępna rekrutacja pracowników

Większość istniejących rozwiązań umożliwia zadawanie pytań z dowolnej tematyki, różnorako realizując to zadanie, aby sprostać założeniom Testu Turinga. Stosuje się metody rozbudowanej bazy wiedzy z najczęściej zadawanymi pytaniami, wyszukiwaniem odpowiedzi w Internecie, czy też gromadzeniem bazy odpowiedzi innych użytkowników. W tabeli 2 umieszczono odpowiedzi analizowanych botów na kilka pytań mających za zadanie sprawdzenie ich zasobu wiedzy

Tab. 2. Odpowiedzi wybranych botów na przykładowe pytania.

bot	pytanie			
	Kim jesteś ?	Czym jest biznes ?	Ile masz lat ?	Ile wynosi 34*45 ?
Stanisław August Poniatowski	Jam jest Stanisław II Poniatowski z Bożej łaski i woli narodu król Polski	Zastanawiam się Waćpanem, co masz na myśli	…czuję się jak wówczas gdy założyłem mennicę. A lat miałem wtedy 34	Czy masz na myśli cenę któregoś z numizmatów naszych

Ada	Jestem Wirtualną Asystentką służącą pomocą na stronie fido intelligence.	W marketingu najważniejszy jest produkt - a produkt musi spełniać oczekiwania klientów.	…skoro tak bardzo chcesz wiedzieć, mam 30 lat.	Hm... 34 razy 45 to jest 1530, tak?
Ewa	Moi programiści określają mnie mianem Wirtualnego Doradcy.	Tak wiem ! To zapożyczenie z języka angielskiego oznaczające prowadzenie działalności gospodarczej.	Dokładny mój wiek to 2 lata i 34 tygodnie	Niestety nie wiem ile
Ania	Mam na imię Ania.	Proszę o dokładniejsze sformułowanie pytania.	Kobiet o wiek nie powinno się pytać.	Cenę, jakiego artykułu chcesz poznać?
Tribot	Jestem chatbotem o imieniu Tribot.	Nie wiem co to jest biznes. Proszę powiedz mi co to jest...	Mam cztery lata.	Przepraszam, czy mógłbyś inaczej sformułować pytanie?
Tytus	Jestem sztuczną inteligencją stworzoną na potrzeby EGB Investments SA.	Służę informacją. W dzisiejszych czasach trzeba być na bieżąco. Interesują Cię aktualności ze świata biznesu?	Powiedzmy, że mam 35 lat.	Przykro mi, nie wiem ile.

Jak widać z tabeli 2 zastosowano różnorakie podejście do realizacji odpowiedzi na dowolne pytanie. Część rozwiązań posiada bazę wiedzy własnej tożsamości, gdzie zapisany został fikcyjny życiorys. Personifikacja taka zapewnia lepsze utożsamienie się z wirtualną postacią i wzbudza zaufanie co do udzielnych odpowiedzi. Istotny staje się również forma języka jakim porozumiewa się z użytkownikiem bot. W zależności od grupy docelowej, czy też wizerunku jaki chce zaprezentować firma wykorzystująca bota, może się posługiwać terminologią fachową, językiem potocznym czy też staropolskim. Z badań wynika też, że coraz częściej zasób odpowiedzi wzbogacany jest o dodatkowe możliwości jak udzielanie aktualnych informacji pobranych z serwisów internetowych, czy też możliwość zwracania wyników obliczeń. Różnorodność, ilość, mnogość form i realizacji polskich botów sugeruje wzrastające zainteresowanie tą formą komunikacji z komputerem przez odbiorców, jak również coraz bardziej zaawansowanymi środkami do ich realizacji.

5. Zastosowania w biznesie

Systemy dialogowe w postaci botów mają zastosowanie wszędzie tam gdzie niezbędne jest prowadzenie dialogu z użytkownikiem. W dziedzinie biznesu można wyróżnić podstawowe zastosowania obejmujące następujące zagadnienia:
- bot informacyjny wykorzystywany w marketingu i promocji firmy. Obecnie stanowi najczęstsze wykorzystanie będąc wizytówką firmy jako nowoczesnego podmiotu stosującego najnowocześniejsze rozwiązania. Boty tego typu udzielają informacji na temat działalności firmy, proponowanej oferty jak również często starając się udzielać

odpowiedzi na dowolne tematy stanowią próbę realizacji Testu Turinga. Tego typu rozwiązanie zastępuje często stosowane listy najczęściej zadawanych pytań FAQ (Frequently Asked Questions), przyczyniając się do zwiększenia zainteresowania i dłuższego pozostania na witrynie internetowej firmy i dając możliwości zainteresowania odbiorcy istotnymi dla firmy treściami,

- wzbogacenie systemów agentów oprogramowania o wirtualną postać doradcy, który udziela wskazówek poprzez postać wymawiającą dane kwestie. Wzbogacenie o oznaki zniecierpliwienia, aprobaty, czy też innych emocji w postaci gestów pozawerbalnych, jak również akcentowania zdań, przyczynia się do lepszej zrozumienia intencji agenta oraz stwarza poczucie większej interakcji z oprogramowaniem,
- systemy uczące które mają zastosowanie w kształceniu w biznesie w procesie e-learningu. Uczestnik zdalnego szkolenia czuje się bardziej podmiotowo stykając się ze zhumanizowaną postacią bota, który prowadząc dialog, analizując odpowiedzi udziela ocena postępów nauki. Nauka dzięki temu staję się bardziej wydajna i przyjazna dla człowieka, który podświadomie czuje się bardziej zobligowany do nauki niż korzystając z tradycyjnych interfejsów użytkownika,
- systemy symulacyjne. Dzięki wykorzystaniu naturalnej postaci ludzkiej tworzącej złudzenie obcowania z drugim człowiekiem możliwe jest stworzenie programów naśladujących te elementy w biznesie gdzie szczególną rolę odrywa dialog. Takimi zastosowaniami mogą być symulacje rozmowy kwalifikacyjnej, przeprowadzania pertraktacji, zarządzania zasobami ludzkimi, czy też nauki prezentacji. Program typu bot dzięki interpretacji odpowiedzi oraz reakcji człowieka może stanowić źródło dowolnie wielu sytuacji przed jakimi staje pracownik oraz analizować odpowiedzi udzielając jednocześnie odpowiednich wskazówek,

Zastosowania te przyczyniają się przede wszystkim do lepszej komunikacji z oprogramowaniem wynikającej z najbardziej intuicyjnego interfejsu dla człowieka jakim jest naturalna rozmowa. Boty w zastosowaniach biznesowych wzbudzają większe zaufanie i powodują lepsze zrozumienia podawanych informacji. Z punktu widzenia firmy prezentującej tego typu rozwiązania świadczy to o świadomości wykorzystywania nowoczesnych rozwiązań co przyczynić się może do przewagi konkurencyjnej na tle innych podmiotów.

6. Wnioski

Programy dialogowe w postaci botów będą odgrywały coraz większą rolę w porozumiewaniu się z człowiekiem. Rozwój interfejsów rozpoznających głos, mimikę i inne cechy pozawerbalne spowodują coraz bardziej przyjazne i precyzyjne nawiązywanie komunikacji z systemami informatycznymi. Przyjazność takich programów i ich intuicyjna obsługa przyczynią się do większej precyzji i wydajności procesu wymiany danych, jak również uatrakcyjnia tą formę co przyczynia się do zwiększenia chęci jej wykorzystania.
W przyszłości boty III generacji będą stanowiły podstawę dla człekokształtnych robotów, które będą prowadziły dialog z człowiekiem w jak najbardziej naturalny sposób, jednocześnie zapewniając komfort i przyjazność w kontakcie z maszyną. Odegra to szczególną rolę w opiece nad osobami starszymi i niepełnosprawnymi, czy też ze schorzeniami psychicznymi. Boty elektroniczne stanowią i będą stanowić wyzwanie dla twórców algorytmów sztucznej inteligencji, stwarzając przykład jej praktycznej realizacji.

Wzbogacanie baz wiedzy, coraz doskonalsze algorytmy wyszukiwania, gromadzenia i reprezentacji wiedzy stanowić będą podstawę przyszłych rozwiązań uczących, doradczych czy też służących rozrywce. W końcu w coraz bardziej starzejącym się i wyalienowanym społeczeństwie, boty będą wypełniały samotność osobom na nią skazanym prowadząc dialogi na dowolne tematy, nie nużąc się przy tym ani nie denerwując. Wiele przyszłych zastosowań jest jeszcze obecnie nie znanych. To rozwój potrzeb społecznych oraz oczekiwania stawiane wobec interfejsów komunikacyjnym jak również stopień wykonania Testu Turinga będą stanowić o dalszych perspektywach rozwoju programów typu bot.

Literatura

1. Kasperski J.M.: Sztuczna inteligencja. Helion, 2003.
2. http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html
3. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN, 2009.
4. Adamczyk J.: Ewolucja internetowych botów. Marketing w praktyce, 1/2009.
5. „Prawie jak człowiek – sztuczna inteligencja w Internecie". PC Format 11/2008.
6. http://www.xbox.com/en-US/live/projectnatal/
7. http://www.chatbots.org/

Mgr Bartosz PLEBAN
Katedra Informatyki
Śląska Wyższa Szkoła Zarządzania
im. gen. J. Ziętka w Katowicach
40-952 Katowice, ul. Francuska 12
e-mail: pleban@swsz.katowice.pl